

09/725,756



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-310721

出 願 人

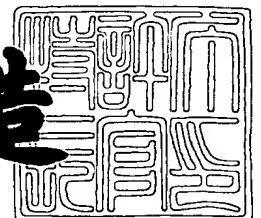
Applicant (s):

株式会社リコー

2000年11月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3095209

【書類名】 特許願

【整理番号】 0001887

【提出日】 平成12年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/44

【発明の名称】 マルチビーム光源装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社リコー内

【氏名】 牧野 英世

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム光源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一のパッケージ内で複数の等間隔の発光点をアレイ状に配列した複数の半導体レーザアレイを光源として有し、記録媒体上に前記複数の半導体レーザアレイから射出された複数本のレーザビームを走査して情報の記録を行うマルチビーム光源装置において、

任意の 1 つの半導体レーザアレイより射出されるレーザビームの本数を N 、各半導体レーザアレイについて記録媒体上において走査方向と直交する副走査方向と 1 番目と N 番目のレーザビームを通る直線とでなす角度を θ とするとき、下記式

$$\theta \leq \tan^{-1} \{ 1 / (N - 1) \}$$

が成立するように各半導体レーザアレイに対して調整手段を設けたことを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 2】 前記各半導体レーザダイオードアレイに対して前記 θ の調整手段は、1 番目と N 番目の発光点の中央近辺を回転中心として回転することを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム光源装置。

【請求項 3】 前記記録媒体上の記録密度間隔が $50 \mu m$ 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマルチビーム光源装置。

【請求項 4】 前記記録媒体上の各半導体レーザダイオードアレイの光軸は主走査方向に所定角度隔て出射されるようになされていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のマルチビーム光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ等の情報記録装置における LD アレイ等の複数のレーザビームを出力する場合に用いて好適なマルチビーム光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

レーザプリンタやデジタル複写機等の情報記録装置においては、最近、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化が要求されており、複数のレーザビームで感光体ドラム等の記録媒体上を同時に走査するマルチビーム走査装置が採用されている。

【0003】

複数のレーザビームを持つマルチビーム光源装置としては、複数の発光点を同一基板上にアレイ状に並べた半導体レーザアレイが使用されているものがある。この半導体レーザアレイを用いた方式としては、例えば、特開昭56-42248号公報、特開平9-26550号公報、特開平8-136841号公報に開示されるものがある。

【0004】

また、特開平10-39241号公報（走査密度の選択に応じてレーザアレイの回転角を制御する）、特開平9-251137号公報（主副のビームの位置検出をしてレーザアレイを回転し副走査ピッチを調整する）、特開平9-1861号公報（複数ビームの主走査の位相差を補正する）、特開平9-211350号公報（ビームピッチの変換を行っても書き出し位置を補正する）、等がある。

【0005】

従来のマルチビーム光源装置は、それぞれのレーザ同士の相互干渉が大きいので、半導体レーザアレイの発光点間隔は $100\mu\text{m}$ 以上あったが、最近ではアイソレーション技術や半導体製造技術が向上し、発光点間隔が $20\mu\text{m}$ 以下の半導体レーザアレイも供給できるようになってきている。本発明は、このような発光点間隔の狭い半導体レーザアレイを光源として用いるマルチビーム光源装置に関する。

【0006】

発光点間隔が狭いマルチビーム光源装置の本発明に関する従来技術として、例えば、本発明の請求項1、3に関しては、①上記特開平9-251137号公報、②上記特開平9-211350号公報、③上記特開平9-1861号公報に開示されるものがある。

【 0 0 0 7 】

また、請求項 2 の発明に関しては、上記①及び④上記特開平 8 - 1 3 6 8 4 1 号公報に開示されるものがある。

また、請求項 4 の発明に関しては、上記②③がある。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、請求項 1、3 に関する問題として、上記①では、複雑なセンサやビーム検出アルゴリズムを必要とし、上記②③では、書き出し位置補正を必要とするという問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 に関する問題として、上記①は、1 番目の発光点を中心として回転を行っているが、回転中心から遠ざかるにつれて光軸より離れると思われるので、端のビームスポット形状が劣化し、画像に影響を及ぼす可能性があるという問題があった。

また、上記③は、第 1 のレーザ光路を回動部材の回転中心に一致させ、第 2 のレーザ光路は回動部材を回動することにより、第 1 と第 2 の走査間隔（記録密度間隔）を調整するようにしている。しかし、この従来方式では、その構成上、コリメートレンズの光軸から第 2 のレーザ光路は第 1 のレーザ光路より遠ざかってしまい、このため、被走査面上の第 1 と第 2 のビームウェスト位置が異なってしまい、所望のビーム径を得ることが困難であるという問題があった。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 4 に関する問題として、上記②③では、書き出し位置補正を必要とするという問題があった。

【 0 0 1 1 】

従って、本発明は上記の問題を解決するためになされたもので、請求項 1、3 の発明は、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成すること及び各レーザビームの位相差が視覚的に目立たず良好な画像を得ることを目的としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明は、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体ドラム等の記録媒体上に形成し、高画質を得ることを目的としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 の発明は、前記のような書き出し位置補正を必要とせず、簡易な部品構成をとることと誤差を最小に抑えることを目的としている。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明によるマルチビーム光源装置は、同一のパッケージ内で複数の等間隔の発光点をアレイ状に配列した半導体レーザアレイを複数個光源として有し、記録媒体上に前記複数の半導体レーザアレイから射出された複数本のレーザビームを走査して情報の記録を行うマルチビーム光源装置において、任意の 1 つの半導体レーザアレイより射出されるレーザビームの本数を N 、各々の半導体レーザアレイについて記録媒体上において走査方向と直交する副走査方向と 1 番目と N 番目のレーザビームを通る直線とでなす角度を θ とするとき、 $\theta \leq \tan^{-1} \{ 1 / (N - 1) \}$ が成立するように各半導体レーザアレイに対して調整手段を設けたものである。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。

図 1 は本発明の実施の形態を適用し得るビーム走査装置の概略構成図である。

図 1 において、半導体レーザアレイ 1, 1' から発光した各レーザビームは、コリメートレンズ 5, 5' によって平行光束あるいは略平行光束になり、アパーチャ 6, 6' により光束が規制されて、ビーム合成部 4 により半導体レーザアレイ 1, 1' からの各レーザビームが合成される。

【 0 0 1 6 】

合成されたレーザビームは、シリンダレンズ 11、ミラー 18 を介して偏向走査器としての回転多面鏡 12 に入射される。この回転多面鏡 12 を回転させることにより、レーザビームは主走査方向に繰り返し走査される。回転多面鏡 12 で

反射されたレーザビームは、結像系である $f\theta$ レンズ 13 とトロイダルレンズ 14 により収束光となり、ミラー 15、防塵ガラス 20 を介してビームウェスト位置である結像位置に配置された感光体ドラム等の記録媒体 16 の被走査面 22 上に光スポットとして投影される。

【0017】

図 1 ではまた、有効走査幅の領域外にミラー 19、光検知器 17 を設けており、1 走査毎の走査方向にレーザビームを検知し、書き出し位置の同期をとっている。

【0018】

図 2 は 8 ビーム走査装置におけるマルチビーム光源装置の実施の形態を示す構成図である。図において、A 方向は主走査方向、B 方向は副走査方向、C 方向は光軸方向を示している。

本装置は、半導体レーザアレイ 1、1'、ホルダ 2、2'、制御・駆動回路部 3、コリメートレンズ 5、5'、アパーチャ 6、6'、ブラケット 7 より構成され、1 つのユニット化されたマルチビーム光源装置である。

【0019】

半導体レーザアレイ 1、1' は各々ホルダ 2、2' に圧入等により取り付けられている。本実施の形態では、半導体レーザアレイ 1、1' は各々 4 つの発光点 1a を有している。ここでは、主として半導体レーザアレイ 1 について説明するが、他方の半導体レーザアレイ 1' も同様の構成である。

発光点 1a が B 方向の副走査方向に 1 列あるいは略 1 列に配置されるように、位置決め治具等を用いて半導体レーザアレイ 1 は固定される。

【0020】

コリメートレンズ 5 は、ホルダ 2 のツバ部 2a に紫外線硬化接着剤 10 を用いて固定されるが、その際、半導体レーザアレイ 1 を発光させ、コリメートレンズ 5 を A、B、C の 3 方向に微動させて、光軸位置とコリメート調整位置を決定する。その後、紫外線を照射して固定を行い、アパーチャ 6 によりレーザビームは整形される。

【0021】

次に、このサブアッセンブリは、ブラケット 7 の嵌合穴 7 a にホルダ 2 の嵌合軸 2 b が挿入されてネジ 8 で固定される。このときに 4 つの発光点 1 a が、B 方向の副走査方向に 1 列あるいは略 1 列に配置されるように、サブアッセンブリ全体を嵌合穴 7 a を軸としてネジ穴のガタ分だけ補正することは可能である。

この調整は、例えば CCD カメラを用いて両端の発光点位置を計測することにより容易に可能である。

【 0 0 2 2 】

各半導体レーザアレイ 1, 1' より発光したレーザビームは、ビーム合成部 4 により基準となる半導体レーザアレイ 1 の光軸近傍でそのビームと合成される。各半導体レーザアレイ 1, 1' の光軸は互いに主走査方向に僅かだけずらせるような位置（角度 α ）に設定されている。

【 0 0 2 3 】

上記ビーム合成部 4 はブラケット 9 の裏面の所定位置に指示されており、図示しないネジ等による締結手段でユニットとして一体化され、その後、制御・駆動回路部 3 を取り付けてマルチビーム光源装置が完成する。

【 0 0 2 4 】

図 3、図 4 は図 2 のマルチビーム光源装置より射出された記録媒体 1 6 上の 2 個の半導体レーザアレイより発光されたそれぞれ 4 つのレーザスポットを示している。

図 3 は理想形であり、1 つの半導体レーザアレイについて副走査方向にまっすぐ 1 列に配置されており、主走査方向に Δ ずれた（時間にして ΔT ）ところから 2 つ目の半導体レーザアレイのレーザスポットが配置される。これは図 2 において説明した僅かにずらした位置（角度 α ）に対応する。

【 0 0 2 5 】

図 4 は副走査方向と θ の角度をもって 1 列に 4 つのスポットが形成されている様子を示し、これが実際に許容できるスポット状態を示している。

以下にその理由を図 5 を参照して説明する。

第 1 の 4 本のレーザビームは 1 走査ごとに記録媒体 1 6 上を走査するが、1 走査毎に光検知器 1 7 を通過する時間が予め分かっているので、通過する少し前で

レーザを点灯して同期検出信号を得、そこより一定間隔（調整可能）の時間において画像を書き始める。画像を書き終わると消灯し、次の同期検出に備える。第 1 の同期信号が得られてから ΔT 時間後に第 2 の 4 本のレーザビームからの同期信号を得る。

【 0 0 2 6 】

図 3、図 4 に示すように、光検知器 1 7 上でも同様にレーザスポット（ただし本実施の形態では同期検出光はトロイダルレンズ 1 4 を通過しないので、集束光とはならず、縦長スリット状である）は副走査方向に 1 列に形成される。主走査方向の 4 つのビームスポットのズレ量は一般的に 1 dot ないし $1/2$ dot 以下であれば画像に影響を与えないとされている。

【 0 0 2 7 】

例えば、記録密度が 6 0 0 dpi とすると $1 \text{ dot} = 25.4 / 600 = 42.3 \mu\text{m}$ となり、この幅の間に第 1 の 4 つのビームスポットが配置できればよい。また、第 2 の 4 つのビームスポットも同様である。これは前述のように CCD カメラを用いて両端の発光点位置を計測することにより十分に調整可能な数値である。

【 0 0 2 8 】

このように記録媒体上への情報書き出し位置タイミングは、1 走査毎に前記複数レーザビームの内、1 つのビームの検知信号を用いれば良いので、1 ビーム走査装置と同じ光検出器と制御回路で構成することができる。

【 0 0 2 9 】

また、前記特開平 9 - 2 5 1 1 3 7 号公報のような複雑なセンサやビーム検出アルゴリズムを必要としない。また、特開平 9 - 2 1 1 3 5 0 号公報や特開平 9 - 1 8 6 1 号公報のような書き出し位置補正も必要としない（請求項 1、3、4 に関する）。

【 0 0 3 0 】

また、例えば 4 つの発光点を有する LD アレイの場合は $n = 4$ なので、 $\theta = 18.4^\circ$ 以下となる。本実施の形態では、前述 θ の回転中心を 1 番目と N 番目の発光点の中央近傍としている。これはコリメートレンズ 5 の光軸近傍でもある。

前記特開平9-251137号公報等では、1番目の発光点を中心として回転を行っているが、回転中心から遠ざかるにつれて光軸より離れると思われるので、端のビームスポット形状は劣化し、画像に影響を及ぼす可能性がある。本実施の形態では図2に示す形態のため、嵌合穴7'を回転軸とすると、それは自ずとコリメートレンズの光軸、発光点の中央近傍となる（請求項2に関する）。

【0031】

以上のように、本実施の形態は、任意の1つの半導体レーザアレイより射出されるレーザビームの本数をN、各々の半導体レーザアレイについて記録媒体上で走査方向と直交する副走査方向と1番目とN番目のレーザビームを通る直線とでなす角度を θ としたとき、

$$\theta \leq \tan^{-1} \{ 1 / (N - 1) \} \cdots \cdots (1)$$

が成立するように各半導体レーザアレイに対して調整手段を設けたことを特徴としている。

【0032】

従って、本実施の形態によれば、半導体レーザアレイの発光点間隔は、半導体プロセスにより形成されるため、サブミクロンの精度が容易く得ることができる。

また、感光体等記録媒体上のレーザビームは走査装置の主走査方向と略直交する方向（副走査方向）に1列に配置することができる。その際、副走査方向の横倍率により記録密度間隔は決定されるので、副走査方向にパワーを持つシリンダレンズを適時選択することにより、所望の記録密度間隔が得られる。

【0033】

また、半導体レーザアレイを複数個使用することにより、記録速度の高速化や高密度化を容易に得ることが可能となる。

また、複数のビームの書き出し位置を上記式（1）により規定しているので、1ビーム走査装置と同様の書き出し位置手段が使用でき、簡易な部品構成をとることと誤差を最小に抑えることができる。

また、前記特開平9-251137号公報のような複雑なセンサやビーム検出アルゴリズムを必要としない。

【 0 0 3 4 】

また、本実施の形態では、記録媒体上での各々の半導体レーザアレイの光軸は主走査方向にある角度（距離）を持つように構成されているので、各々の半導体レーザアレイごとに1ビーム走査装置と同様の書き出し位置手段が使用できる。このため、前記特開平9-211350号公報や特開平9-1861号公報のような書き出し位置補正を必要とせず、簡易な部品構成にすることができると共に、誤差を最小に抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

以上のように、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成すること及び各レーザビームの位相差が視覚的に目立たず良好な画像を得ることができる。

また、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成し高画質を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、前記（1）式が成立するように各々の半導体レーザアレイに対して調整手段を設け、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成すること及び各レーザビームの位相差が視覚的に目立たず良好な画像を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

また、請求項2の発明によれば、各々の半導体レーザダイオードアレイに対して前記θの調整手段は、1番目とN番目の発光点の中央近辺を回転中心として回転するようにしたことにより、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成し、高画質を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

また、請求項3の発明によれば、記録媒体上の記録密度間隔を $50\mu\text{m}$ 以下としたことにより、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成すること及び各レーザビームの位

相差が視覚的に目立たず良好な画像を得ることができる。

【 0 0 3 9 】

また、請求項 4 の発明によれば、記録媒体上の各々の半導体レーザダイオードアレイの光軸は主走査方向に所定角度隔てて出射されるように構成することにより、特別な同期検出手段や書き出し位置補正は不用となり、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成し、高画質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用し得るマルチビーム走査装置の実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】

8 ビーム走査装置におけるマルチビーム光源装置の実施の形態を示す斜視図である。

【図 3】

マルチビーム光源装置より射出された記録媒体上の 2 個の半導体レーザアレイより発光されたそれぞれ 4 つのレーザスポットの理想形を示す構成図である。

【図 4】

副走査方向と θ の角度をもって 1 列に 4 つのスポットが形成されている様子を示す構成図である。

【図 5】

レーザ光源と画像読み出し、書き込み、同期検出等の関係を示すタイミングチャートである。

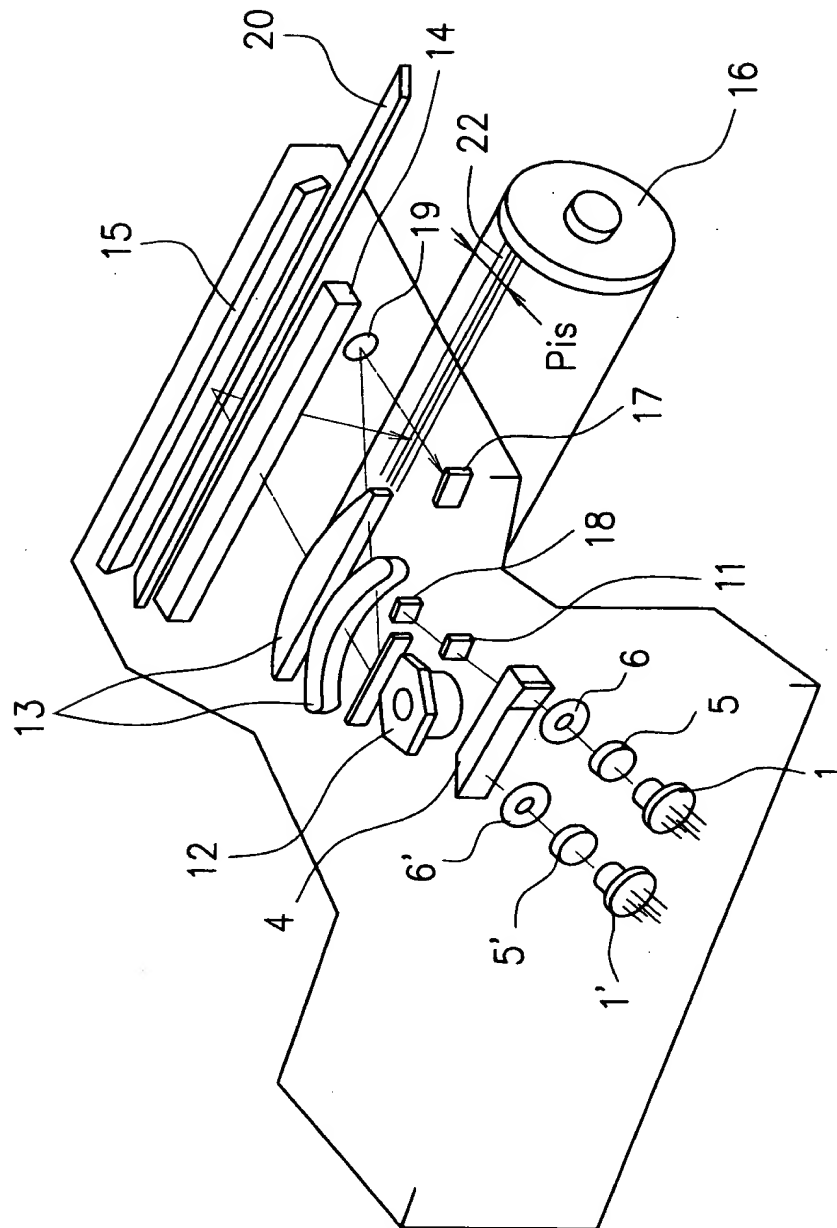
【符号の説明】

- 1, 1' 半導体レーザアレイ
- 1 a 発光点
- 2, 2' ホルダ
- 2 a ツバ部
- 2 b 嵌合軸
- 3 制御・駆動回路部

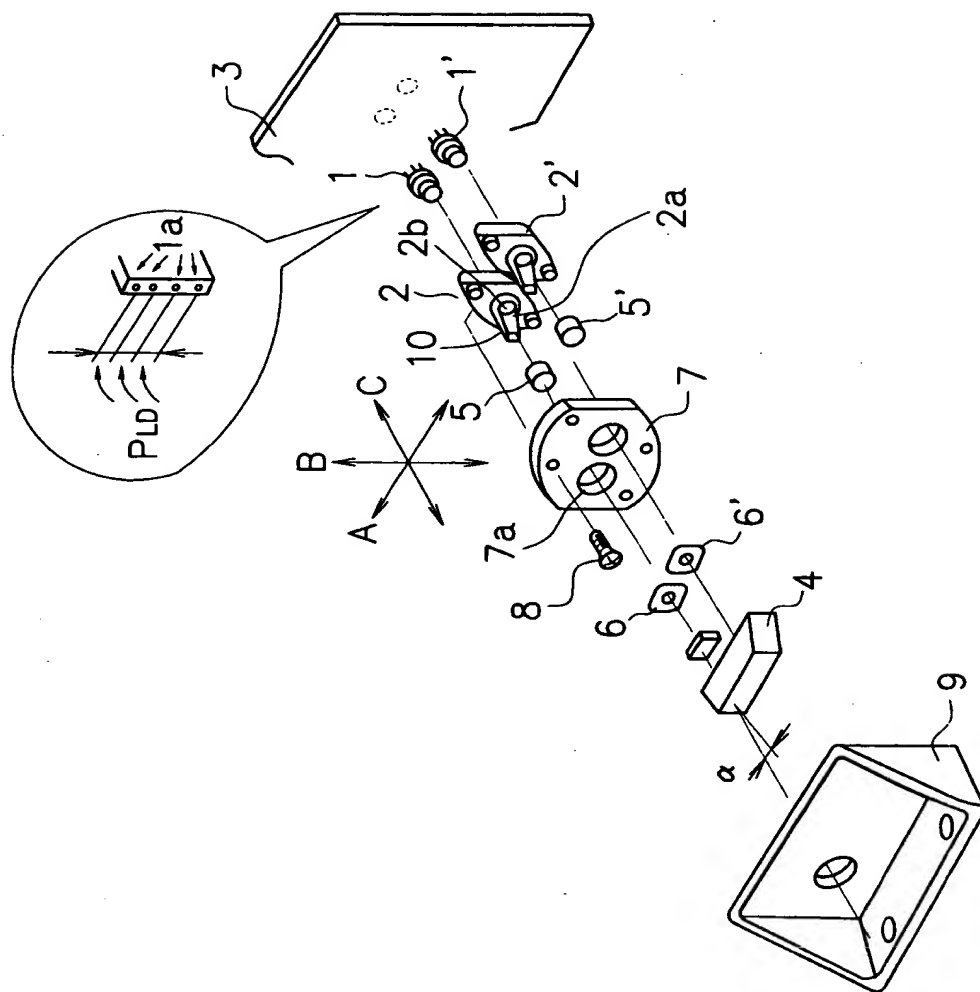
- 4 ビーム合成部
- 5, 5' コリメートレンズ
- 6, 6' アパーチャ
- 7 ブラケット
- 7 a 嵌合穴
- 8 ネジ
- 9 ブラケット
- 1 0 紫外線硬化接着剤
- 1 1 シリンダレンズ
- 1 2 回転多面鏡
- 1 3 $f \theta$ レンズ
- 1 4 トロイダルレンズ
- 1 5 ミラー
- 1 6 記録媒体
- 1 7 光検知器
- 1 8 ミラー
- 1 9 ミラー
- 2 0 防塵ガラス
- 2 2 被走査面

【書類名】 図面

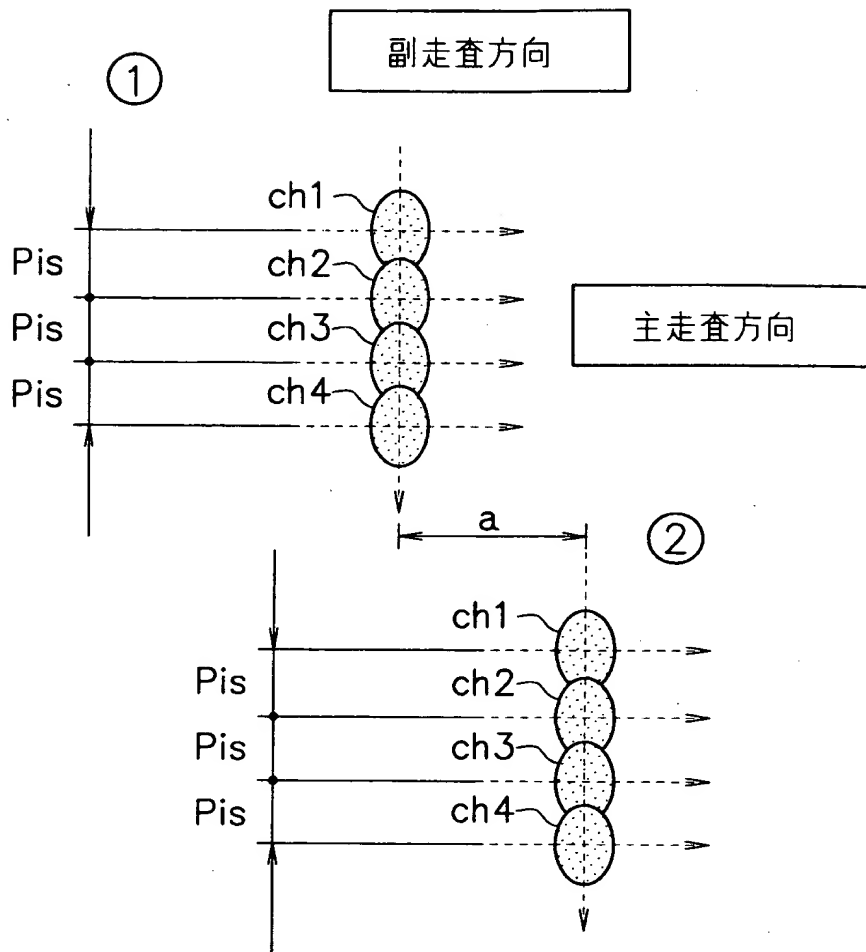
【図 1】



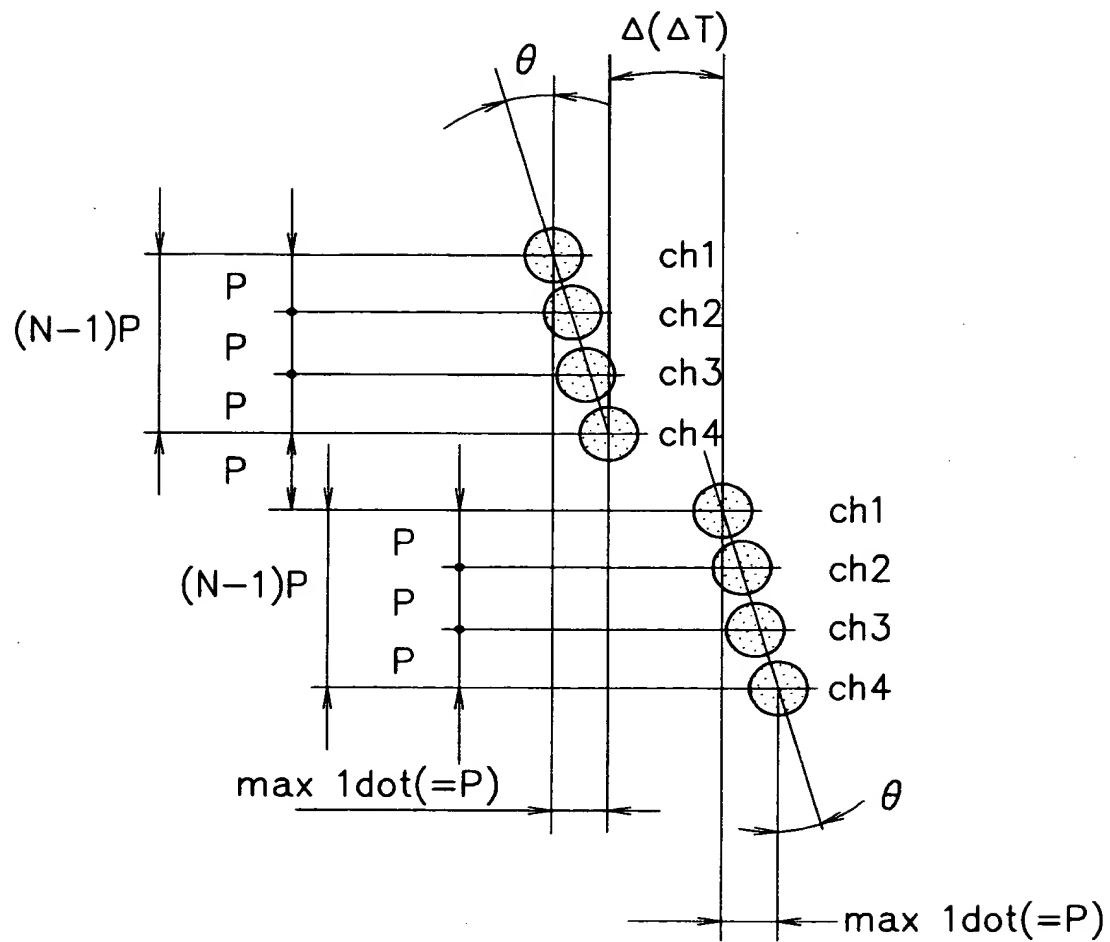
【図2】



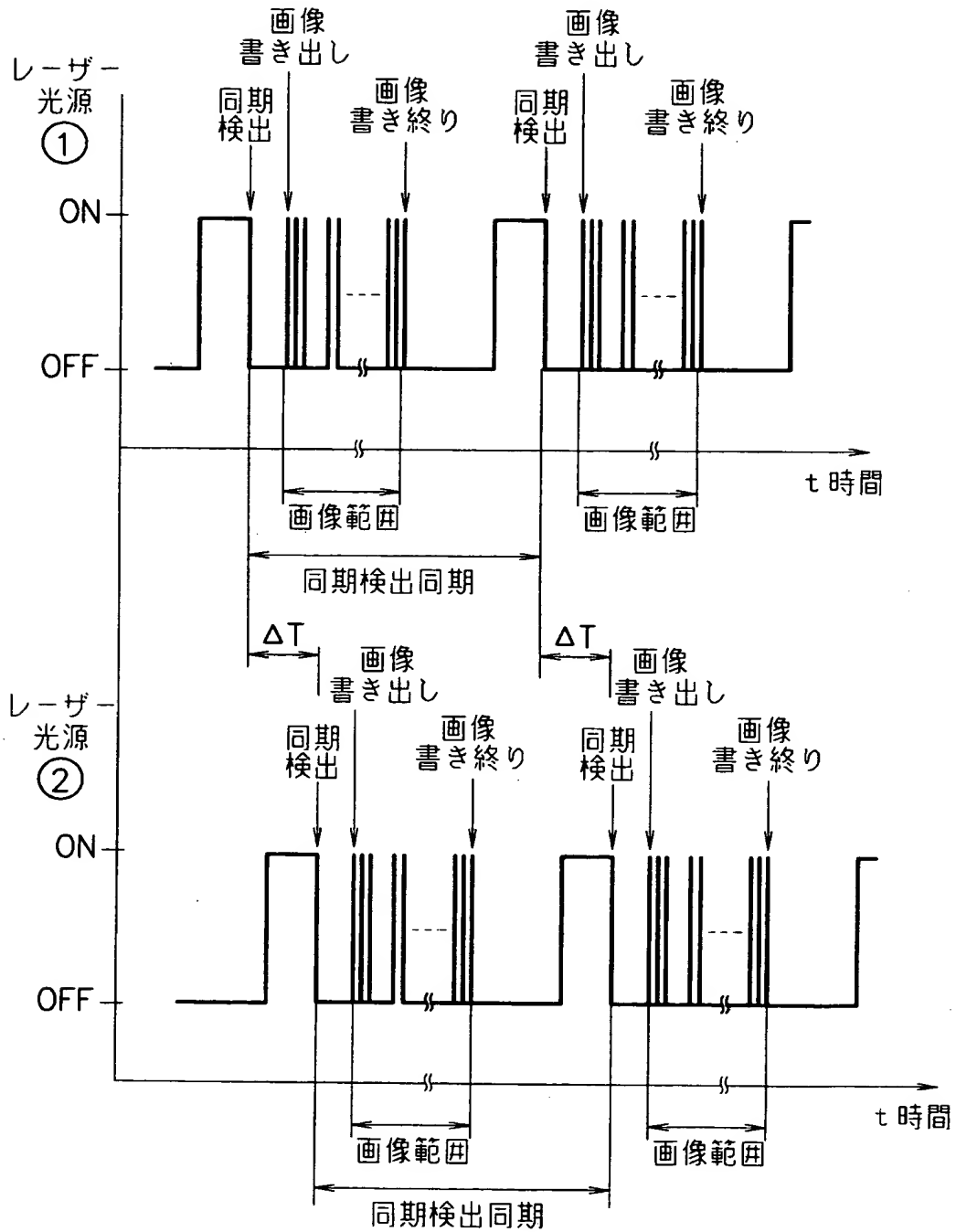
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を達成すると共に、良好なビーム径を感光体ドラム等の記録媒体上に形成すること及び各レーザビームの位相差が視覚的に目立たず良好な画像を得ることができるマルチビーム光源装置を得る。

【解決手段】 複数（図では4つ）の等間隔の発光点1 aをアレイ状に配列した複数（同2個）の半導体レーザアレイ1, 1'を光源とし、記録媒体上で各半導体レーザアレイから射出された複数本のレーザビームを走査して情報の記録を行う場合に、任意の1つの半導体レーザアレイより射出されるレーザビームの本数をN、各半導体レーザアレイについて記録媒体上において走査方向Aと直交する副走査方向Bと1番目とN番目のレーザビームを通る直線とでなす角度を θ とすると、 $\theta \leq \tan^{-1} \{1 / (N - 1)\}$ が成立するように各半導体レーザアレイに対して調整機構を設ける。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー